

Imparting of self-cleaning properties to surfaces, especially bricks and roofing tiles, comprises coating the surface with titanium dioxide in anatase form

Publication number: DE10018458

Publication date: 2001-10-18

Inventor: DENDL PETER (DE); INTERWIES JAN (DE)

Applicant: ERLUS BAUSTOFFWERKE (DE)

Classification:


- international: *C04B41/50; C04B41/52; C04B41/87; C04B41/89; C04B41/45; C04B41/87; C04B41/89; (IPC1-7): C09D1/00; C04B41/65; C08K3/22; C09D7/02*

- European: C04B41/50P46; C04B41/52; C04B41/87; C04B41/89

Application number: DE20001018458 20000415

Priority number(s): DE20001018458 20000415

Also published as:

 WO0179141 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10018458

Process for imparting self-cleaning properties to a surface, comprises coating the surface with titanium dioxide in anatase form. An Independent claim is also included for an article having a surface exposed to weathering, especially natural ultraviolet radiation, where the surface has a coating of titanium dioxide in anatase form.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 18 458 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
C 09 D 1/00
C 09 D 7/02
C 08 K 3/22
C 04 B 41/65

②1 Aktenzeichen: 100 18 458.8
②2 Anmeldetag: 15. 4. 2000
④3 Offenlegungstag: 18. 10. 2001

DE 100 18 458 A 1

⑦1 Anmelder:

Erlus Baustoffwerke AG, 84088 Neufahrn, DE

⑦4 Vertreter:

LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ & SEGETH, 90409
Nürnberg

⑦2 Erfinder:

Dendl, Peter, Dr., 93049 Regensburg, DE; Interwies,
Jan, 84034 Landshut, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zur Erzeugung einer Selbstreinigungseigenschaft einer Oberfläche und Gegenstand mit dieser Oberfläche

⑤7 Ein Verfahren zur Erzeugung einer Selbstreinigungseigenschaft einer der Witterung ausgesetzten Oberfläche, insbesondere an Ziegeln oder Dachziegeln, bei dem die Oberfläche mit einem Titanoxid der Kristallform Anatas beschichtet wird. Insbesondere wird diese Beschichtung an einer Oberfläche vorgenommen, die zur Erzielung einer Selbstreinigungseigenschaft mit einer hierzu an sich bekannten Struktur von Erhebungen vorbestimmter Höhe und Verteilungsdichte ausgestattet ist, und anschließend über der Titanoxid-Beschichtung eine hydrophobe Beschichtung erhält.

DE 100 18 458 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer Selbstreinigungseigenschaft einer Oberfläche sowie einen Gegenstand, der eine entsprechende Oberfläche aufweist.

[0002] Es ist grundsätzlich bekannt, eine Selbstreinigungseigenschaft von Oberflächen entweder durch Schaffung entsprechender Oberflächenstrukturen bereits bei der Herstellung der Oberfläche aus hydrophoben Polymeren oder durch Aufbringen eines Pulvers aus hydrophoben Polymeren oder hydrophobierten Materialien auf der Oberfläche zu erzeugen (WO 96/04123). Die Selbstreinigungseigenschaft ist insbesondere von Bedeutung für solche Oberflächen, die der Umgebung und den Witterungsbedingungen frei ausgesetzt sind, wie Dächer und Gebäudeflächen, Baustoffe, Verglasungselemente, Solarmodule, Zelte und Zeltstoffe, Gehäuse von Fahrzeugen aller Art und dergl., wobei vor allem natürliche Beregnung oder Berieselung mit Wasser ausgenützt wird, um Schmutzansammlungen zu verhindern oder zu beseitigen. Deshalb sind in jüngerer Zeit Anstrengungen unternommen worden, insbesondere keramische Oberflächen, z. B. von Ziegeln oder Dachziegeln, mit Oberflächenstrukturen der vorstehend angegebenen Art zu versehen, die in Verbindung mit einer Hydrophobierung eine Selbstreinigungseigenschaft haben (EP-A 909 747). Aufgrund der Oberflächenstruktur und deren hydrophober Eigenschaft benetzt bei Beregnung oder Berieselung auftreffendes Wasser diese Oberfläche nicht, sondern rollt darauf in Tropfenform ab und nimmt dabei auf der Oberfläche befindliche Schmutzteilechen mit. Dieser Effekt ist unter der Bezeichnung "Lotuseffekt" (geschützte Marke) bekannt geworden.

[0003] Der Erfindung liegt ebenfalls die Aufgabe zugrunde, an Oberflächen eine Selbstreinigungseigenschaft zu erzeugen, die aber von einer bestimmten Oberflächenstruktur unabhängig ist.

[0004] Verfahrensmäßig wird dies dadurch erreicht, daß eine Oberfläche, insbesondere eines Ziegels oder Dachziegels, mit einem Titanoxid der Kristallform Anatas beschichtet wird; ein erfindungsgemäßer Gegenstand weist somit zumindest auf einer im Benutzungszustand der Witterung ausgesetzten Oberfläche eine Beschichtung mit einem Titanoxid der Kristallform Anatas auf.

[0005] Es ist festgestellt worden, daß mit der Kristallform Anatas des Titanoxids beschichtete Oberflächen eine ausgeprägt hydrophile Eigenschaft haben, durch die die Oberfläche benetzendes Wasser sich als feinste Dünnschicht auf der Oberfläche ausbreiten kann ohne Tropfen zu bilden. Diese Eigenschaft ist so ausgeprägt, daß das Wasser insbesondere bei keramischen Oberflächen aufgrund von deren immanenter Rauigkeit in der Lage ist, unter bereits vorhandene Verunreinigungen, selbst fettige oder ölige Anlagerungen, nach Art von Detergentien einzudringen und davon abzuheben. Bei weiterer Bewässerung werden solche Verunreinigungen dann weggeschwemmt. Man kann daher solchermaßen beschichtete keramische Oberflächen auch als selbstreinigend bezeichnen; diese Art der Behandlung der keramischen Oberflächen beschreitet somit einen Weg, der dem Bestreben entgegengerichtet ist, die Oberfläche zum Zweck der Selbstreinigung möglichst hydrophob zu halten.

[0006] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird eine Oberfläche mit dem Titanoxid beschichtet, welche die nach dem Stand der Technik für die Erzeugung einer Selbstreinigungseigenschaft notwendige Oberflächenstruktur entweder bereits aufweist oder diese nach der Beschichtung mit dem Titanoxid erhält, jedoch noch nicht hydrophobiert ist. Anschließend wird die mit der Oberflächen-

struktur ausgestattete und mit dem Titanoxid beschichtete Oberfläche auf eine der in Betracht kommenden Arten hydrophobiert. Ein so behandelter Körper weist somit eine Oberfläche auf, die unter der Schicht eines Hydrophobierungsmittels die Beschichtung mit dem Titanoxid trägt. Hierdurch wird zunächst für die Selbstreinigung die hydrophobe Eigenschaft in Verbindung mit der Oberflächenstruktur ausgenützt, die eine Benetzung der keramischen Oberfläche gerade verhindert und durch abrollende Wassertropfen eine Selbstreinigung herbeiführt. Da Hydrophobierungsmittel über längere Zeit hinweg jedoch durch die natürliche UV-Strahlung abgebaut oder unwirksam werden können, leidet darunter im Lauf der Zeit die Selbstreinigungseigenschaft. Hierdurch wird jedoch erfindungsgemäß die unter der Hydrophobierungsschicht vorgesehene Titanoxid-Beschichtung frei und insofern wirksam, als diese aufgrund einer dem Titanoxid eigenen photokatalytischen Eigenschaft gerade unter der UV-Bestrahlung eine Steigerung der hydrophilen Eigenschaft erfährt. Daher kann die Selbstreinigungseigenschaft so behandelter Flächen über sehr lange Zeit hin ausgedehnt werden.

[0007] Für die Beschichtung der keramischen Oberfläche mit dem Titanoxid bieten sich verschiedene Verfahren an. Am einfachsten sind Sol-Gel-Verfahren, bei denen beispielsweise das als metallorganische Verbindung vorliegende Titanoxid auf die Oberfläche aufgebracht, die Oberfläche anschließend getrocknet und die Beschichtung wärmebehandelt wird. Die Wärmebehandlung kann in diesem Fall zwischen 500 und 1000°C stattfinden, um den organischen Anteil der metallorganischen Titanoxid-Verbindung zu beseitigen. Es sind aber insbesondere bei Verbindungen, in denen keine organischen Anteile vorliegen, auch Behandlungen bei erheblich niedrigerer Temperatur denkbar, z. B. bei 50°C. Auch CVD-Verfahren sind anwendbar, bei denen die Titanoxid-Beschichtung durch Verdampfen aufgetragen wird. Alle diese Auftragsverfahren sind an sich bekannt und bedürfen an dieser Stelle keiner ins einzelne gehenden Erläuterung.

[0008] Auch in der beschriebenen kombinierten Form, bei der die hydrophobe und die hydrophile Eigenschaft der Oberfläche miteinander kombiniert werden in der Form, daß sie in zeitlicher Abfolge nacheinander wirksam werden, kann die Erzeugung der Oberflächenstruktur und deren für die Selbstreinigungseigenschaft notwendige Hydrophobierung auf mehrfache Weise erfolgen. Hierfür stehen u. a. alle Verfahren zur Verfügung, die seitens der Anmelderin in älteren Vorschlägen in Zusammenhang mit keramischen Oberflächen bereits beschrieben sind (EP-A 909 747, DE 199 47 524.5, DE 199 58 321.8, DE 199 58 764.7). Sofern die Oberflächenstruktur durch das Aufbringen und Befestigen von Pulverpartikeln auf einer Oberfläche erzeugt wird, kann das Titanoxid unmittelbar die Pulverpartikel und damit nach dem Auftragen die Oberflächenstruktur bilden oder in den Erhebungen enthalten sein. Abweichend davon kann die Oberflächenstruktur auch nach dem Aufbringen der Titanoxid-Schicht aus dieser heraus z. B. durch Prägen erzeugt werden, wodurch ebenfalls die Erhebungen das Titanoxid enthalten.

[0009] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können zur Hydrophobierung Hydrophobierungsmittel eingesetzt werden, die von vornherein durch Einbau von Titanoxid gegen UV-Bestrahlung stabilisiert sind. Hierdurch wird durch die Ausnutzung der Eigenschaft von Titanoxid die Lebensdauer der Hydrophobierungsschicht wiederum verlängert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung einer Selbstreinigungseigenschaft einer Oberfläche, insbesondere eines Ziegels oder Dachziegels, bei dem die Oberfläche mit einem Titanoxid der Kristallform Anatas beschichtet wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche mittels eines Sol-Gel-Verfahrens beschichtet wird, bei dem ein Sol einer metallorganischen Verbindung des Titanoxids auf die Oberfläche 10 aufgetragen, die Oberfläche getrocknet und anschließend bei höherer Temperatur getempert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor, bei oder nach der Beschichtung der Oberfläche mit einem Titanoxid auf der Oberfläche 15 eine Struktur von Erhebungen vorbestimmter Höhe und Verteilungsdichte erzeugt wird, welche in Verbindung mit einer hydrophoben Eigenschaft in an sich bekannter Weise Voraussetzung für die Erzielung eines Selbstreinigungseffekts ist, und daß anschließend die 20 Oberfläche über der Titanoxidschicht hydrophobiert wird.
4. Gegenstand mit einer der Witterung, insbesondere der natürlichen UV-Bestrahlung, ausgesetzten Oberfläche, insbesondere Ziegel oder Dachziegel, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche eine Beschichtung 25 mit einem Titanoxid der Kristallform Anatas aufweist.
5. Gegenstand nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche eine zur Erzielung einer Selbstreinigungseigenschaft geeignete, an sich bekannte Struktur von Erhebungen vorbestimmter Höhe 30 und Verteilungsdichte aufweist und über der Beschichtung mit Titanoxid eine hydrophobe Beschichtung trägt.
6. Gegenstand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturerhebungen durch das Titanoxid gebildet sind oder dieses enthalten. 35
7. Gegenstand nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturerhebungen durch Titanoxid-Partikel gebildet sind. 40

45

50

55

60

65

- Leerseite -